

PAT-NO: JP362088748A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62088748 A
TITLE: TRANSFERRING POSITION CONTROLLER FOR COPYING PAPER

PUBN-DATE: April 23, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MURAMATSU, SHIGEKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI XEROX CO LTD	N/A

APPL-NO: JP60224788
APPL-DATE: October 11, 1985

INT-CL (IPC): B65H009/14 , B65H005/34 , G03G015/00

US-CL-CURRENT: 271/259 , 271/265.02

ABSTRACT:

PURPOSE: To completely eliminate a conveying error due to a slip or the like to be produced at the resumption of conveyance, by controlling the arrival timing of copying paper to a transferring position without stopping it on a conveying passage.

CONSTITUTION: A servo encoder 63 detects the revolving value of a servomotor for driving feed rollers 64 and 65, and outputs a servomotor driving state signal 67 of a pulse number corresponding to this detected one. A lead edge sensor 68 and a tail edge sensor 68' are being installed in and around the paper delivery side of these feed rollers 64 and 65, and these sensors detect a tip of the copying paper 25 delivered out of a feed tray 26 by a paper feed device 69 at that point that it passes through these feed rollers 64 and 65, outputting a lead edge detecting signal 71 and a tail edge detecting signal 71'. A light emitting diode 73 is attached to an optical system scanning carriage 72, whereby just the timing that reflected light at the tip position of a document 13 is reflected by a mirror 14 and reached to an exposure point is detected by a photo-sensor 76.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭62-88748

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月23日

B 65 H 9/14

B-8310-3F

5/34

7539-3F

G 03 G 15/00

1 1 0

6906-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全18頁)

⑭ 発明の名称 複写用紙の転写位置制御装置

⑮ 特 願 昭60-224788

⑯ 出 願 昭60(1985)10月11日

⑰ 発 明 者 村 松 茂 樹 海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

⑱ 出 願 人 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂3丁目3番5号

⑲ 代 理 人 弁理士 山内 梅雄

明 細 書

1. 発明の名称

複写用紙の転写位置制御装置

2. 特許請求の範囲

1. 固定的な基準線に一辺を合わせた状態で原稿をプラテン上にセットし、この原稿のイメージに対応して感光体上に形成されるトナー像を所定の転写位置で複写用紙に転写する複写機において、原稿に対応して感光体上に形成されたトナー像が前記転写位置に到達するタイミングを検知する画像転写開始時期検知手段と、複写用紙が前記転写位置に到達するまでの複写用紙搬送路上の定位置で複写用紙の先端の到来を検知するリードエッジセンサと、複写用紙の後端の到来を検知するテールエッジセンサと、検出された複写用紙の到来時点を理想的なそれと比較演算し、その搬送誤差に応じて複写用紙の搬送を停止させることなくその搬送速度を制御して複写用紙を所定のタイミングで前記転写位置に到達させる搬送速度制御手段とを具備することを特徴とする複写用紙の転写位置

制御装置。

2. リードエッジセンサとテールエッジセンサの間隔と複写用紙のサイズとを比較して、前記間隔より長いサイズの複写用紙については、リードエッジセンサにおいてその先端を検出したとき、それまでの搬送誤差に応じて搬送速度を制御し、かつテールエッジセンサにおいてその後端を検出したとき、リードエッジセンサにおける先端の検出時以後の搬送誤差に応じて搬送速度を制御することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の複写用紙の転写位置制御装置。

3. 複写用紙の先端または後端が、リードエッジセンサおよびテールエッジセンサによって検出されるタイミングによって複写用紙のサイズと種類を判断し、これに応じて、搬送誤差の演算法と搬送速度の制御時を決定することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の複写用紙の転写位置制御装置。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は裁断された複写用紙を使用してトナー像の転写を行う複写機における、複写用紙に対するトナー像の転写位置を制御するための転写位置制御装置に係わる。

「従来の技術」

ゼログラフィの原理を用いた複写機では、原稿のイメージに対応した静電潜像を感光体上に形成し、これを現像してトナー像の作成を行っている。トナー像はコロナ放電を利用した転写器で複写用紙に転写され、熱や圧力によって定着された後、複写面として排出トレイ等に排出される。

第20図は従来から広く用いられている複写機の要部を表わしたものである。この複写機のプラテンガラス11の一端には原稿ガイド12が配置されており、原稿13の一端がこれに突き当てられ位置決めされるようになっている。プラテンガラス11の下方にはミラー14～17と光学レンズ18が配置されており、図示しない光源によって照射された原稿13の反射光がこれらの光学系を経てドラム状の感光体19の所定位置にスリッ

ト露光される。感光体19は矢印21方向に回転するようになっており、原稿13が前記した一端を先端として走査されると、敬線22で示した方向の静電潜像が形成される。この静電潜像は現像されてトナー像となり、図示しない転写器の近傍に位置する転写位置24で複写用紙25に転写されることになる。

所定のサイズに裁断された複写用紙25は供給トレイ26に収容されており、送りロール27の駆動によって所定のタイミングで1枚ずつ送り出されるようになっている。送り出された複写用紙25が搬送路29上を搬送され転写位置24に到達するが、この複写用紙の先端が到達したその時点でトナー像の先端が転写位置24に到達する必要がある。

ところが複写用紙25が供給トレイ26内で先端が揃えられていない状態でセットされたり送りロール27との間でスリップを生じたりすると、転写位置24に所望の時刻に到達することができない。そこで従来では複写用紙25を早めに送り

出し、搬送路29上で搬送を一時的に停止させてタイミングの制御を行うことが行われていた。

第21図はこのような転写位置制御装置のうち実開昭57-125338号に開示された装置を示したものである。この装置では、ソレノイド31のプランジャ32とばね33によって移動片34を左右移動自在に取り付けている。支点35を中心に回転自在に配置された位置決め部材36の一端をこの移動片34によって左右方向に移動させると、位置決め部材の他端に位置するゲート36Aが複写用紙の搬送路29に突出したり退避することになる。複写用紙はまず搬送路29に突出した状態のゲート(1点鎖線)36Aに突き当たってその進行を停止され、移動片34が図で右方向に移動した時点で搬送を再開される。

次に第22図は他の転写位置制御装置の要部を表わしたものである。このような構成の装置は例えば特開昭57-58165号公報にみることができる。第22図に示す装置では、複写用紙の搬送路29に1対の搬送ロール38、39を配置し

ている。搬送ロール38、39は当初それらの回転が停止されており、搬送路29上に搬送されてきた複写用紙はこれによってその進行を阻止される。搬送ロール38、39はこの後所定のタイミングで回転を開始し、複写用紙を感光体の表面速度に正確に同期させて搬送を開始させる。

「発明が解決しようとする問題点」

ところで第21図に示した方式の装置では、第23図に示すようにゲート36Aに突き当たった複写用紙25は搬送ロール41、42等によって搬送力を受けており、その先端がわん曲し、ループを形成している。ゲート36Aはタイミング調整後に複写用紙25を感光体の表面速度で搬送させるために設けられた搬送ロール43、44の近傍に配置されている。これはタイミング調整の終えた複写用紙25の搬送量の誤差がなるべく発生しないうちに、搬送ロール43、44による確実な搬送を開始させるためである。

ところが第24図に示すように、ゲート地点でループを形成した複写用紙25Aは、2点鎖線で

示したようにそのループを保持したままの形状 25B1、25C1で搬送ロール43、44に挟み込まれることは不可能であり、時間の経過と共にまず実線で示したような形状25B2に変化し、次に搬送ロール43、44に挟まれた形状25C2へと変化することになる。ここで複写用紙25がゲート地点から搬送ロール43、44にまで到達するまでに生じる誤差を ΔR とする。ゲート地点から両搬送ロール43、44のニップの生じている地点までの距離 d を零に設定することが不可能なこの状況では、誤差 ΔR も零にすることができない。誤差 ΔR は次式によって表現することができる。

$$\Delta R \approx 1/2 \alpha t^2 \quad \dots\dots (1)$$

ここで t は第21図あるいは第23図で示したゲート36Aが開いてから複写用紙25が搬送ロール43、44に飛び込むまでの時間であり、装置によって一定の値をとると仮定することができる。 α は複写用紙25の先端部分の加速度である。加速度 α は次式で表わすことができる。

$$\alpha = F / M \quad \dots\dots (2)$$

ここで符号 F は複写用紙25のループの程度や用紙の厚、含水量、更には複写用紙25がゲート36Aに到達するまでの搬送速度に関係する値であり、符号 M は複写用紙25の質量である。これらの値は複写用紙25の1枚ごとに変動する性格をもち、結局誤差 ΔR の変動幅を大きくすることになる。加速度 α とは別に、搬送ロール43、44に複写用紙25が挟み込まれるときの先端部分とロール表面との接触状態によっても誤差 ΔR が変動する。この変動量は搬送ロール43、44の速度が速くなるほど大きくなり、複写用紙25に対するトナー像の転写位置にかなりの影響を及ぼした。

一方、第22図で示したように、搬送ロール38、39の駆動をオン・オフして転写位置の制御を行う方式では、第25図に示すように複写用紙25の先端が搬送ロール38、39に直接接触して停止する。従って(2)式で示した加速度 α による転写位置の変動は、前者の方式を用いた装

置よりも小さく抑えることができる。

ところが図示しないクラッチがオンになり搬送ロール38、39が駆動されると、これらのロールに一時的に加速度が生じ、複写用紙25との間にすべりが発生する。この結果、複写用紙25が第26図の実線で示す配置から1点鎖線で示す配置まで変化するまでの時間が安定しないことになり、複写用紙25に対するトナー像の転写位置が一定しない原因となった。

以上のように従来用いられたいずれの方式による装置も、複写用紙の搬送再開時に複写用紙自体の性質に起因する誤差を発生させる。従って環境等の諸条件にも左右されることがになり、時として大きな誤差を発生させることがあった。またゲートの開閉や搬送ロールの駆動開始時期のバラツキも、複写用紙の搬送速度が高速化するにつれて転写位置の整合に影響を及ぼすこととなった。

本発明はこのような事情に鑑み、複写用紙を所望のタイミングで転写位置に正確に到達させトナー像の転写を行わせることのできる転写位置制御

装置を提供することをその目的とする。

「問題点を解決するための手段」

本発明では第1図に原理的に示すように原稿のイメージに対応したトナー像が転写位置に到来する時期を検知する画像転写開始時期検知手段51と、複写用紙の搬送の進みや遅れの状況を検出する2個のセンサ68、68'と、これらから得られた情報に基づいて複写用紙の搬送を停止させることなくその速度を制御する搬送速度制御手段53とを転写位置制御装置に具備させる。

本発明によれば複写用紙を停止させることがなくその搬送タイミングを制御するので、搬送再開時の搬送誤差を除去することができ、それだけ転写位置を高精度に制御することができる。

また、用紙の種類を判別して、これに適した制御を行うことができる。

「実施例」

(装置の概要)

第2図は本実施例の転写位置制御装置を使用した複写機の要部を表わしたものである。第20図

と同一部分には同一の符号を付し、これらの説明を適宜省略する。この複写機ではドラム状の感光体19が図示しないモータによって駆動されるようになっている。感光体エンコーダ61は、感光体19の回転量に対応したパルス数の感光体回転状態信号62を出力するようになっている。サーボエンコーダ63は搬送ロール64、65の駆動を行うためのサーボモータ66の回転量を検出し、これに対応したパルス数のサーボモータ駆動状態信号67を出力するようになっている。搬送ロール64、65の用紙送り出し側にはその近傍にリードエッジセンサ68とテールエッジセンサ68'が設けられており、供給トレイ26から用紙フィード装置69によって送り出された複写用紙25が搬送ロール64、65を通過した時点でその先端を検出し、リードエッジ検出信号71およびテールエッジ検出信号71'を出力するようになっている。また光学系走査用のキャリッジ72には発光ダイオード73が取り付けられており、原稿13の先端位置の反射光がミラー14によって反

射され露光点75に到達するちょうどそのタイミングがフォトセンサ76によって検出されるようになっている。もちろんこのような原稿走査開始点の検出は、マイクロスイッチ等の機械的な検出手段を用いて構成することも可能である。

フォトセンサ76による走査開始点検出信号77は、すでに説明した感光体回転状態信号62、サーボモータ駆動状態信号67およびリードエッジ検出信号71やテールエッジ検出信号71'、主制御装置78から出力される制御データ79と共にレジストレーション制御回路81に入力され、転写位置の制御が行われることになる。なお主制御装置78は、レジストレーション制御回路81に制御データ79を送出するだけでなく、用紙フィード装置69やキャリッジ72の駆動制御用の制御データ82、83の送出手段も行うようになっている。

(レジストレーション制御回路の動作)

第3図は複写用紙の転写位置制御装置の要部を具体的に表わしたものである。この装置の中核的

な機能を実すレジストレーション制御回路81は、専用のCPU(中央処理装置)85を備えている。CPU85はバス86を通じてROM(リード・オンリ・メモリ)87、RAM(ランダム・アクセス・メモリ)88およびI/Oポート89と接続されている。ここでROM87は複写用紙の転写位置等の制御を行うためのプログラムを書き込んだ素子であり、RAM88は一連のデータ処理を行う際に用いられる作業用のメモリである。I/Oポート89はプログラマブルタイマ91やプリセッタブルカウンタ92等との間でデータの入出力を行うためのポートである。

プログラマブルタイマ91はリードエッジセンサ68あるいはテールエッジセンサ68'が複写用紙25の先端を検出するタイミングの予測値をロードしておくカウンタである。プログラマブルタイマ91は複写用紙25の搬送開始と共に感光体回転状態信号62をダウンカウントし、複写用紙25の先端を実際に検知したときの計数値をI/Oポート89を介してバス86に送出するこ

とになる。プリセッタブルカウンタ92はアップダウンカウンタであり、カウントアップ用の入力端子UPとカウントダウン用の入力端子DOWNとを備えている。入力端子UPにはI/Oポート89の制御により作動するスイッチS₁によって、感光体回転状態信号62が供給されるようになっている。また入力端子DOWNには同じくI/Oポート89の制御により作動するスイッチS₂によって、サーボエンコーダ63からサーボモータ駆動状態信号67が供給されるようになっている。プリセッタブルカウンタ92はこれら両端子UP、DOWNに入力されるパルスを加減算し、この値をディジタル-アナログ変換器(DAC)94に供給することになる。

ところでプリセッタブルカウンタ92、ディジタル-アナログ変換器94、加算器95、位相補償回路96、パワーアンプ97、サーボモータ66、サーボエンコーダ63および周波数-電圧変換器(FVC)98は全体としてサーボ制御ループを構成している。すなわちサーボエンコーダ

63、FVC98、加算器95、位相補償回路96、およびアンプ97は、サーボモータ66の回転を常に一定に保持するよう動作する。そして、DAC94から加算器95に一定の電圧が加えられ、その電圧に相当する分だけサーボモータ66が加算される。DAC94からの出力電圧が零に近い一定の値になれば加速を停止し一定速度が維持される。両スイッチ S_1 、 S_2 が共にオフの状態では、I/Oポート89からプリセッタブルカウンタ92に対して第1の搬送速度データ101がプリセットされるようになっており、このデータを基準としてサーボモータ66が高速駆動される。これにより図示しない給紙トレイから送り出された複写用紙25は、加速度と走行抵抗がバランスする点、例えば感光体19の周速度のほぼ2倍の速度で搬送されることになる。複写用紙25の先端がリードエッジセンサ68によって検出された後は、この検出時の複写用紙25の進みや遅れに応じた第2の搬送速度データ102がプリセッタブルカウンタ92にセットされ、この

値を起点として複写用紙の搬送速度が感光体の周速度に一致するような制御が行われることになる。この後者の制御はPLL (Phase-Locked Loop) によって行われる。このPLL制御では、プリセッタブルカウンタ92にセットされた値が、DOWNに入力されるパルスにより減算され、UPに入力するパルスが加算される。これによってプリセッタブルカウンタ92の出力信号が先に説明した零に近い一定の値になるまでサーボモータ66が加速される。その後はこのサーボモータ66は感光体ドラム19と同期したほぼ一定の速度で回転し続ける。詳しくはまた別項で説明する。

(高速搬送)

以上のような転写位置制御装置でまず第1の搬送速度データ101の設定の様子を第4図と共に説明する。複写機の図示しないスタートボタンが複写開始のために押されると(ステップ①)、主制御装置78がこれを検知し図示しないメインモータを駆動させて感光体19を定速で回転させる(ステップ②)。この後、主制御装置78はレジ

ストレーション制御回路81の起動を行う(ステップ③)。

レジストレーション制御回路81内のCPU85はこれと共にまず、プリセッタブルカウンタ92の両スイッチ S_1 、 S_2 をオンにし、第3図に示したサーボ制御ループをPLLモードで起動させる(ステップ④、⑤)。これにより感光体エンコーダ61(第2図)から出力されるパルス状の感光体回転状態信号62の周波数にサーボモータ駆動状態信号67の周波数が一致するような位相同期が行われる。所定の時間が経過すると(ステップ⑥; Y)、位相同期が完了する(ステップ⑦)。すなわち感光体19は定速で回転しているので、プリセッタブルカウンタ92から出力される出力データ104は零に近い一定値となる。この値は、サーボループの損失を補ってサーボモータ66を定速回転させるための比較的小さい値である。この出力データ104はプリセット値(PD値)としてI/Oポート89を介してバス86に送出され、RAM88に書き込まれる(ス

テップ⑧)。このようにして感光体19の周速度に同期したサーボモータ66の回転制御のための準備が完了する。このデータを第2の搬送速度データと呼ぶことにする。

RAM88にプリセット値が書き込まれたらCPU85は両スイッチ S_1 、 S_2 をオフにし、第1の搬送速度データ(SP D。)101を複写用紙25の初期的な搬送速度データ(SP D)としてプリセッタブルカウンタ92にロードする(ステップ⑨)。これによりサーボ制御ループの高速搬送速度制御が起動する(ステップ⑩)。

この搬送速度制御は、すでに説明したように複写用紙25を感光体19の周速度のほぼ2倍の速度で搬送する制御である。このような制御は、プリセッタブルカウンタ92からこの時点で固定的に出力される出力データ104を搬送速度の基準として行われる。すなわちディジタル-アナログ変換器95は第1の搬送速度データ101に対応したアナログ値を基準電圧 V_{ref} として出力し、これは、周波数-電圧変換器98の出力電圧 V_{ref}

と共に加算器95で比較されることになる。位相補償回路96はこの加算器95の出力を位相補償し、アンプ97はパルス幅制御を行ってサーボモータ66を比較的高速で駆動させることになる。これにより搬送ロール64は複写用紙25の初期的な搬送速度(フィード速度という。)とほぼ同一の速度で駆動されることになる(ステップ⑩)。(用紙先端の検出)

レジストレーション制御回路81が起動されて所定時間が経過すると(ステップ⑩; Y)、装置の各種タイミングを表わした第5図aに示すようにスキャンスタート信号106が発生し、第6図に示すようにキャリッジ72の起動が行われる(ステップ⑪)。これからわずかに後にキャリッジ72が原稿13の先端の走査を行うためのスタートポジションに到達すると、発光ダイオード73の射出光をフォトセンサ76が検出する(ステップ⑫)。これによりレジストレーション制御回路81内のCPU85に割り込みがかかる。CPU85は割込処理として、複写用紙先端検出の時点

を予測する予測値LDをROM87から読み出し、これをI/Oポート89を介してプログラマブルタイマ91にロードさせる(ステップ⑬)。予測値LDは次式で表わされる。

$$LD = X_v - X_a \quad \dots\dots (3)$$

ここで X_v は第2図で露光点75から転写位置24までの感光体19の周方向に沿った長さであり、 X_a はリードエッジセンサ68の検出位置から転写位置24までの複写用紙25の搬送路に沿った長さである。すなわちリードエッジセンサ68によって検出された複写用紙25が転写位置24まで感光体の周速と等しい速度で搬送されるものとの前提にたてば、予測値LDは感光体19上に形成されたイメージ108の先端109と転写位置24までの感光体19の周方向の長さが長さ X_a に等しくなるような値である。

予測値LDがロードされると、プログラマブルタイマ91は感光体19の周速に対応した周波数の感光体回転状態信号62(第5図c)によってこれを順次減算していく(ステップ⑭)。

(高速からPLLへの切り換え)

一方、キャリッジの起動(ステップ⑪)から所定の時間が経過すると(ステップ⑭; Y)搬送制御信号109(第5図b)が発生し、複写用紙25の搬送が開始される(ステップ⑮)。

第5図で実線110は用紙フィード装置69によって送り出される複写用紙の制御の一例を表わしたものである。時刻 t_1 で用紙フィード装置69によって送り出された複写用紙25は感光体の周速度のほぼ倍の速度で搬送され、時刻 t_2 にその先端が搬送ロール64を通過し、時刻 t_3 にリードエッジセンサ68によって検知されることになる(ステップ⑯、第5図e)。一方、感光体19は1点鎖線112で示すように一定の速度で回転する。そしてフォトセンサ76から走査開始点検出信号77(第5図d)が出力された時点から感光体19上に形成されるイメージの先端が、時刻 t_4 において理想的にはリードエッジセンサ68に対応する回転位置に到達する。この回転位置とは、転写位置から感光体の周方向に X_a だけ

戻った点である。このような理想的な状態では、複写用紙25がリードエッジセンサ68によって検知された時刻にその搬送速度を直ちに感光体19の周速度と一致させれば、時刻 t_4 において複写用紙25の先端とイメージの先端が完全に一致することになる。このような速度切換えは現実には不可能なので、この転写位置制御装置では第5図gに示すように時刻 t_4 以前の段階で高速搬送制御モードで複写用紙25を搬送し、これ以後はPLL制御によるPLLモードで搬送速度を感光体19の周速度に一致させる。同図fはこのような搬送速度の制御をサーボモータ駆動状態信号67の信号状態として表わしたものである。

(予測値と実測値の誤差の補正)

ところでPLLモードによる制御開始の前提として、リードエッジセンサ68が複写用紙25の先端を検出した時刻における予測値LDと実測値との相異が求められなければならない。そこでこの転写位置制御装置ではこの時刻 t_4 におけるプログラマブルタイマ91の実測値LD'を読み取

る(ステップ②、③)。この値としての計数値 ϵ は理想的には零なので、計数値 ϵ はそのまま誤差を表わすことになる。実測値 $L D'$ と複写用紙の搬送速度は次の関係にある。

$\epsilon > 0$ …… 予測された搬送速度よりも早い。

$\epsilon = 0$ …… 予測された搬送速度と同一。

$\epsilon < 0$ …… 予測された搬送速度よりも遅い。

CPU 85はこの計数値 ϵ をプリセッタブルカウンタ92にプリセットすべき理想値PDLから減算し、これを第2の搬送速度データ102としてプリセッタブルカウンタ92にプリセットする(ステップ④)。そして両スイッチ S_1 、 S_2 をオンとし(ステップ⑤)、サーボ制御ループをPLL制御に切り換える(ステップ⑥)。これにより複写用紙25の搬送速度は時刻 t_1 において感光体19の周速度と一致し(ステップ⑥)、時刻 t_2 に複写用紙先端が転写位置24に到達してトナー像(イメージ)の転写が支障なく行われることになる。

第7図はイメージと複写用紙の位置制御が行わ

れる様子を表わしたものである。同図(A)で破線は計数値 ϵ が零の場合である。この場合にはリードエッジセンサ68が複写用紙25の先端を検出した時刻 t_1 において、感光体19の周速度に対応するあらかじめ回路の起動時に求めておいた第2の搬送速度データ102として、例えば数値“808”がプリセッタブルカウンタ92にプリセットされる。この時刻 t_1 以前の状態では、第7図(B)に示すように搬送ロール64は感光体の周速度のほぼ2倍の高速度で駆動されている。従って両スイッチ S_1 、 S_2 がオンした時点ではサーボエンコーダ63から出力されるサーボモータ駆動状態信号67の周波数の方が感光体エンコーダ61から出力される感光体回転状態信号62のそれよりも高く、プリセッタブルカウンタ92はダウンカウントを行う。これにより搬送ロール64の周速度は第7図(B)に示すように一時的に感光体19のそれよりも低下する。しかしながらPLL制御ループでは最終的に感光体回転状態信号62の周波数にサーボモータ駆動状態信号

67を一致させるような制御を行う。従ってプリセッタブルカウンタ92は再び数値“808”の方向にカウントアップし、第7図(A)に示す時刻 $t_{1.1}$ に同期を完了させることになる。

一方、例えば複写用紙25が予測される時刻よりも先にリードエッジセンサ68によって検知された場合には、その度合に応じた内容の第2の搬送速度データ102がプリセッタブルカウンタ92にプリセットされる。この値は感光体19の周速度に対応する数値から計数値 ϵ を減算することにより求められる。計数値 ϵ が数値“5”の場合には、この例の場合数値“808”から減算が行われ、プリセッタブルカウンタ92には数値“803”がプリセットされる。

この後者の場合の制御は第7図(A)に実線では表わしている。この場合にはプリセットされた初期値だけ、より低速度側に傾いた制御が行われ、次いで感光体19の周速度に対応した数値“808”への収束が行われる。この場合の同期完了時刻は時刻 $t_{1.1}$ として表わしている。

いずれの場合にせよ、搬送ロール64の搬送速度は第7図(B)に示すように時刻 t_1 から時刻 t_2 にかけて振動的に変動し、感光体19の周速度に落ちつく。このときプリセッタブルカウンタ92にセットされるプリセット値に応じて搬送タイミング補正のための計数値 ϵ が選定され、転写位置24で複写用紙25の先端とイメージの先端が一致することになる。

さて複写用紙25に対するトナー像の転写が進行し、複写用紙後端がリードエッジセンサ68を通過すると、この時点でこのセンサによる検出動作が終了する(ステップ⑦)。リードエッジセンサ68の検出動作がオフとなるとCPU 85に割り込みがかかる。CPU 85は割込処理として両スイッチ S_1 、 S_2 をオフにし、プリセッタブルカウンタ92に再び第1の搬送速度データ101をプリセットする(ステップ⑧)。これにより搬送ロール64は再びほぼフィード速度で高速駆動され、次の複写用紙の搬送に備えることになる(ステップ⑨)。

(用紙後端の検出)

以上ドラム状の感光体を使用しリードエッジセンサのみを用いた転写位置制御装置について説明したが、本発明はベルト状の感光体を使用した複写機についても適用できる。このベルト状の感光体を使用した複写機では、イメージの後端を複写用紙の先端と一致させて転写を行うタイプもあるが、これに対しても本発明を適用することができることはもちろんである。

第8図はこのよう複写機の要部を表わしたものである。この複写機ではプラテンガラス11上に載置された原稿13をフラッシュ露光し、図示しないレンズでベルト状の感光体121にイメージ(静電潜像)を一度に形成させるようになっていゝる。感光体121が矢印122方向に回転し、トナー像が転写位置124で複写用紙25に転写されるものとする。この場合には原稿ガイド12によって位置決めされた原稿13の先端とは逆の後端から転写が行われることになる。すなわち転写位置の制御はイメージ(トナー像)の後端を複写

用紙25の後端と一致させるような制御となる。

このような制御を可能とするためにテールエッジセンサ68'を配置している。テールエッジセンサ68'は搬送路128を送られてきた複写用紙の後端を検知し、第6図のステップ③〜⑤で示したように計数値8の読み込み動作を行わせる。

すなわちこの転写位置制御装置では、露光時のイメージ129の先端から転写位置124までの感光体121の周方向の長さを X_1 とし、この転写位置124とテールエッジセンサ68'までの搬送路128の長さを X_2 とすると、テールエッジセンサ68'が複写用紙25の後端を検知するまで搬送ロール64は高速搬送制御モード(第5図8参照)に置かれる。そして複写用紙25の後端検出時に計数値8に基づく第2の搬送速度データ102がプリセッタブルカウンタ92(第3図参照)にセットされ、これ以後PLL制御モード(第5図8)で搬送ロール64の駆動が行われることになる。リードエッジセンサ68が複写用紙25の後端を検知すると、次の複写用紙の搬送に

備えて、第6図のステップ③〜⑤に示したように、搬送ロール64を高速駆動に切り換える。

(2つのセンサを使用した動作)

これまでは、リードエッジセンサ68とテールエッジセンサ68'のいずれか一方のみを動作させて制御を行う例を示した。

もちろん、このような転写位置制御以外の搬送制御も可能である。次の実施例は、ドラム状の感光体を用いたものにも、またベルト状の感光体を用いたものにも有効な方法である。

まず、第2図において、リードエッジセンサ68とテールエッジセンサ68'の間隔を、標準サイズの複写用紙の全長より短く設定しておく。

そして、まずリードエッジセンサ68によって複写用紙の先端を検出して第1回目の制御を行い、次にテールエッジセンサ68'によって複写用紙の後端を検出して第2回目の制御を行うようにする。最後にリードエッジセンサ68によって複写用紙の後端を検出して、搬送速度を次に搬送される複写用紙の初期速度にもどす。

第9図はそのタイミングチャートを示し、各時点での複写用紙25とセンサ68、68'との関係を図中に記入した。

なおここで、リードエッジセンサ68とテールエッジセンサ68'の検出信号の内容をあらかじめ説明しておく。

第10図はテールエッジセンサ68'の検出信号波形を示す。複写用紙がテールエッジセンサ68'を踏むとその検出信号71'はロウレベル" L "からハイレベル" H "になる。その後複写用紙が通過してテールエッジセンサ68'を踏み外すと、再び" L "にもどる。CPU85(第3図)はこの立下りのタイミングをとらえて制御プログラムに割り込みをかけ、複写用紙の後端に着目した処理に移るようにする。

第11図はリードエッジセンサ68の検出信号71とその処理のための補助信号71₁、および71₂、71₃の波形を示したものである。

リードエッジセンサ68もテールエッジセンサ68'と同様の波形の検出信号71を出力するが、

その処理にあたって、CPU 85は、この信号を所定時間遅延した補助信号71₁を作成し、両者のエクスクルーシブオアをとって補助信号71₁、71₁を得る。この補助信号71₁の立上りのタイミングをとらえて複写用紙先端に着目した処理に移り、補助信号71₁の立上りのタイミングをとらえて複写用紙の後端に着目した処理に移るようになる。

なお、CPU 85は、リードエッジセンサの検出信号としてこの補助信号71₁、71₁を使用することになるが、以下の説明では、これらを一括して検出信号71と呼ぶことにする。

第12図はこれらの2つのセンサ68、68'のCPU 85への結線例を示し、両検出信号71、71'は、それぞれINT1あるいはINT2端子に入力するよう構成されている。リードエッジセンサ68の出力は、その信号を所定時間遅延した補助信号71₁が出力されるポート1の出力と共に、エクスクルーシブオア回路126に入力し、ここからINT2端子に入力する。

値と実際のテールエッジセンサ68'での検出時までの搬送誤差を補正する制御である。

この2回の制御によって、当初、複写用紙25の搬送に大きな誤差が生じていてもその誤差を十分に補正して正確な位置合わせをすることができる。

(標準サイズ以外の複写用紙の扱い)

標準サイズかあるいは標準サイズよりやや長い複写用紙の場合、上記の処理が有効であるが、標準サイズより短い複写用紙を使用する場合問題が生じる。

第13図はそのような複写用紙を使用した場合の検出信号のタイミングチャートである。

この図からわかるように、複写用紙が短いとテールエッジセンサ68'の検出信号71'の立下りのタイミングがリードエッジセンサ68の検出信号71₁の立上りのタイミングより速くなってしまい、2回のPLL制御を行うことができない。

そこで、この場合は複写用紙の後端を基準として制御を行ってしまう。すなわち、テールエッジ

再び第9図にもどって、いま説明した各センサの検出信号をa、b、cに図示し、dには搬送装置の動作モードを示した。

すなわち、複写用紙25の先端25'がリードエッジセンサ68を踏むと、INT2へ入力する検出信号71₁の立上りで第1回目のPLL制御(PLL1)を行い、テールエッジセンサ68'の出力する検出信号71'の立下りで第2回目のPLL制御(PLL2)を行う。そして検出信号71₁の立上りで高速搬送モードへ戻るようになる。

この第1回目のPLL制御とは、複写用紙25の先端がリードエッジセンサ68に到着するまでに生じた誤差を補正する。そして、リードエッジセンサ68が複写用紙25の先端を検出してからその後端がテールエッジセンサ68'を踏み外すまでを予測し、このデータをプログラマブルタイマ91(第3図)へロードする。

次に、第2回目のPLL制御は、このようにしてプログラマブルタイマ91へロードされた予測

センサ68'の検出信号71'の立下りのタイミングでPLL制御に入り、これまでに生じた誤差の補正を行う。すなわち第8図を用いて説明した制御を行う。そして、リードエッジセンサ68が複写用紙25の後端を検出し検出信号71₁が発せられると次の複写用紙の搬送のため高速搬送モードへ戻る。

また、特殊な複写用紙としてオーバーヘッドプロジェクタ用シート(OHP)がある。

この複写用紙は第14図に示すように、透明なフィルム131の2辺に不透明な帯状の白色部分132(ホワイトバンド)が設けられており、複写装置がこの複写用紙を光学的に検出できるようにされている。

このホワイトバンド132が矢印133、134の方向に進行して上記センサ68、68'を通過すると、ちょうどきわめて短いサイズの複写用紙が通過したのと同様の動作をしてしまうおそれがある。

すなわち、このOHP用シートの場合第15図

に示すようなタイミングで検出信号 71 、 $71'$ 、 $71''$ 、 $71'''$ が得られる。このときは、リードエッジセンサ68の検出信号 $71''$ の立上りでそれまでの搬送誤差を補正するPLL制御に入る一方、この時点からこのシートの後端がリードエッジセンサ68を踏み外すまでの時間 T を予測し、その時間が終了後センサの検出信号無しで高速搬送モードに切り換えるようにする。

このようにすればOHP用シートの後端の検出ができなくても上記処理を行うことが可能である。なお、この場合、OHP用シートのホワイトバンドを必ず送り方向（先端側）にセットすることが必要である。

（3種の動作の自動選択）

第9図と第13図および第15図で示した3種の動作は、あらかじめ設定されている複写用紙のサイズと、センサ68、68'の検出信号とを比較して、その結果から自動選択される。

第16図から第19図まではそのプログラムのフローチャートを示す。

較し（ステップ⑩）、それぞれ先に説明した予測値を立て（ステップ⑪、⑫、⑬、⑭）、これをロードしてPLL制御に移って予測値の減算を行っていく（ステップ⑮、⑯、⑰、⑱）。

こうして得られた誤差 ϵ を F 、 G で使用する。 F 、 G は第17図から第19図に示した。

第17図は標準サイズ複写用紙の処理を示す。

このステップ②～④は第6図と同様で、予測値がリードエッジセンサ68の検出からテールエッジセンサ68'の検出までのものである点が相違する（ステップ⑤）。

この予測値がロードされその減算が開始される（ステップ⑥、⑦）。

一方、第11図で説明したようにポート1の出力を“H”にしておく（ステップ⑧）。

テールエッジセンサ68'が複写用紙の後端を検出すると（ステップ⑨）、予測値と実測値の誤差 ϵ が求められ（ステップ⑩、⑪）、第2回目のPLL制御のための搬送速度（SPD）がロードされる（ステップ⑫）。これで再びPLL制御が

このフローチャートは第6図で説明したものの一部を改良したもので、同一の表現を用いた処理については重複説明を避けるためにここでの説明は省略し、これらの図に特有の部分のみをピックアップして説明することにする。

まず第16図において、第6図と同様にステップ①、②、③の処理を経た後、リードエッジセンサ68による複写用紙先端の検出とテールエッジセンサ68'による複写用紙後端の検出のいずれが先になるかで複写用紙が標準サイズであるか否かを区別する（ステップ④、⑤）。

標準サイズの場合は通常処理をし（ステップ⑦）標準サイズでない場合、別途設定された用紙サイズが短サイズである場合は短サイズの複写用紙として処理し（ステップ⑧）、短サイズでない場合はOHP用シートとして処理する（ステップ⑨）。

以下C、D、Eはそれぞれ第17、18、19図に続く。

一方この処理と並行して予測値のロードを行うが、ここでは複写用紙サイズとセンサ間隔とを比

行われ、その後のステップ③～⑤は第6図と同様である。

第18図は短サイズの複写用紙についての処理で、ステップ③～⑤は第6図と同様で、リードエッジセンサ68の2回の検出信号によって第11図で説明したポート1の出力を“L”から“H”にし再び“L”に戻す処理を書き加えただけである（ステップ⑥、⑦、⑧）。その他ステップ⑨、⑩は第6図と同様である。

第19図はOHP用シートの場合の処理で、ステップ③～⑤は第6図と同様で、ステップ⑥においてOHP用シートのサイズすなわちA4判のサイズをロードする。

この値を減算処理して（ステップ⑥、⑦、⑧）、これが完了後搬送速度を高速に戻す（ステップ⑨、⑩）。この処理でもポート1が“H”にされリードエッジセンサ68が複写用紙の後端を検出するとポート1が“L”にされるが、これらの信号はこの処理には関係しないことは先に述べたとおりである。

なお上記実施例では1枚の複写用紙のみに着目してその制御を説明したが、搬送路中を複数の複写用紙がわずかの距離を置いて連続して搬送される場合がある。このような場合には、複数のプログラマブルタイマを設けて各複写用紙に対する予測値LDの設定と計数値εの読み出しを行えばよい。

「発明の効果」

以上説明したように本発明によれば複写用紙を搬送路上で停止させることなく転写位置への到達時期の制御を行うので、搬送再開時に発生するスリップ等による搬送誤差を完全に除去することができ、極めて精度の高い搬送制御を可能とすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理を示すブロック図、第2図～第7図は本発明の一実施例を示すもので、このうち第2図は複写機の概略構成図、第3図は転写位置制御装置の要部を示す図、第4図は第1の搬送速度データの設定動作を示した流れ図、第5

図は複写用紙の搬送開始から転写位置到達までの制御を表わした説明図、第6図はこの第5図に対応する動作を示した流れ図、第7図(A)はPLL制御におけるプリセッタブルカウンタの出力データの変化を表わした説明図、同図(B)は同じくPLL制御における搬送ロールの周速度の変化を表わした説明図、第8図は以上の実施例の変形を説明するための他の複写機の要部を示す概略構成図、第9図は標準サイズの複写用紙の場合の動作を示すタイミングチャート、第10図はチールエッジセンサの検出信号のタイミングチャート、第11図はリードエッジセンサの検出信号のタイミングチャート、第12図はリードエッジセンサおよびチールエッジセンサとCPUとの結線図、第13図は標準サイズより短い複写用紙の場合の動作を示すタイミングチャート、第14図はOHP用シートの例を示す平面図、第15図はOHP用シートの場合の動作を示すタイミングチャート、第16図～第19図までは本発明の複写用紙の転写位置制御装置の動作プログラムのフローチャー

ト、第20図は複写機の一般的な構成を示す概略構成図、第21図は従来の転写位置制御装置の要部を示す動作説明図、第22図は従来用いられた他の転写位置制御装置の要部を示す図、第23図はゲートに突き当たった複写用紙の状態を示す説明図、第24図はゲートを用いた場合の誤差発生の原理を示す説明図、第25図は第22図に示した転写位置制御装置における複写用紙の停止状態を示す説明図、第26図はこの第25図に示す転写位置制御装置により発生する誤差を説明するための説明図である。

11 …… プラテンガラス、

12 …… 原稿ガイド、

13 …… 原稿、

19、121 …… 感光体、

24、124 …… 転写位置、

25 …… 複写用紙、

51 …… 画像転写開始時期検知手段、

52 …… 転送タイミング検出手段、

53 …… 搬送速度制御手段、

61 …… 感光体エンコーダ、

63 …… サーボエンコーダ、

64 …… 搬送ロール、

66 …… サーボモータ、

68 …… リードエッジセンサ、

68' …… チールエッジセンサ、

85 …… CPU、

91 …… プログラマブルタイマ、

92 …… プリセッタブルカウンタ。

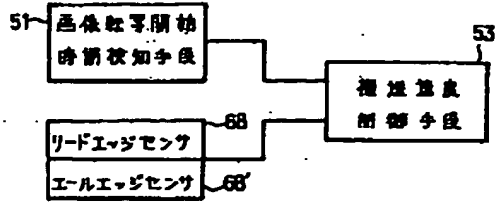
出 願 人

富士ゼロックス株式会社

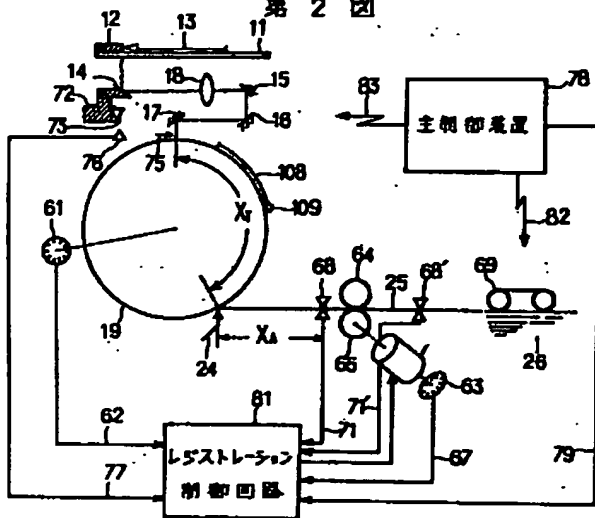
代 理 人

弁理士 山 内 梅 雄

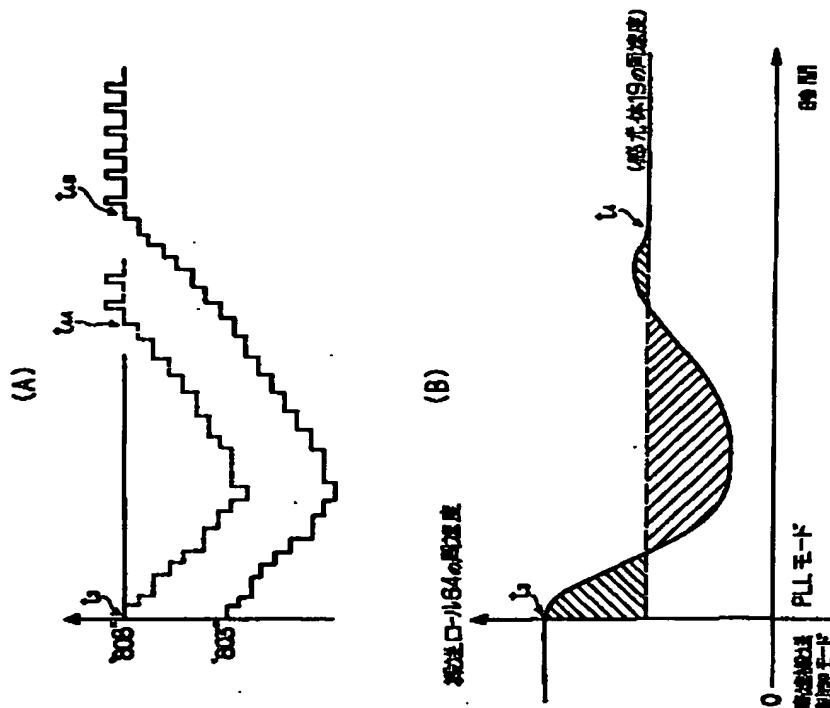
第 1 図



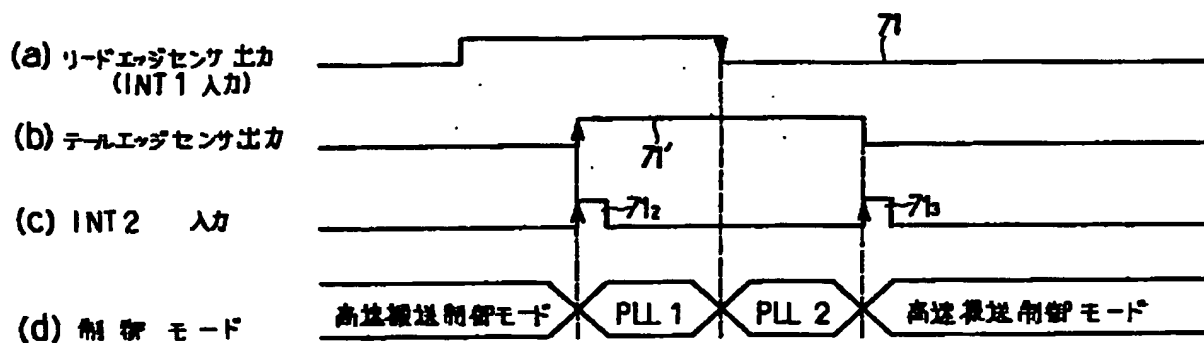
第 2 図



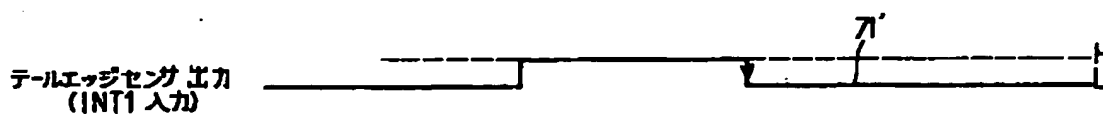
第 7 図



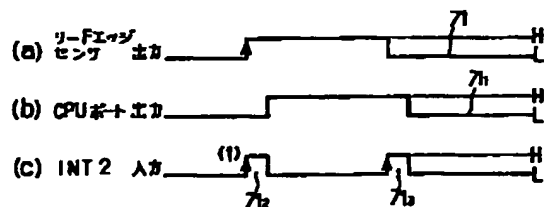
第 9 図



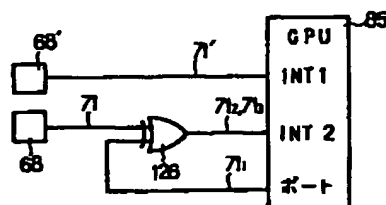
第 10 図



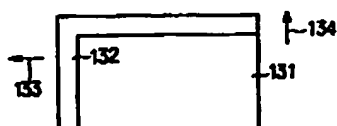
第 11 図



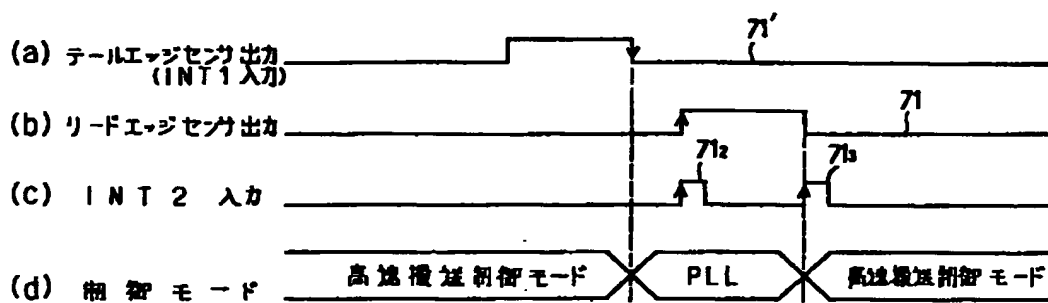
第 12 図



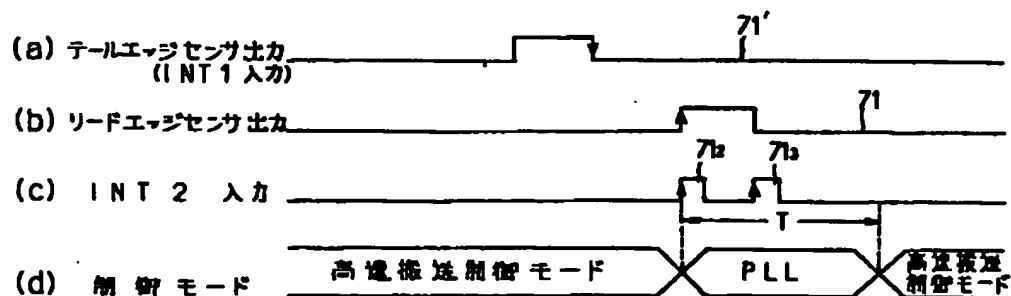
第 14 図



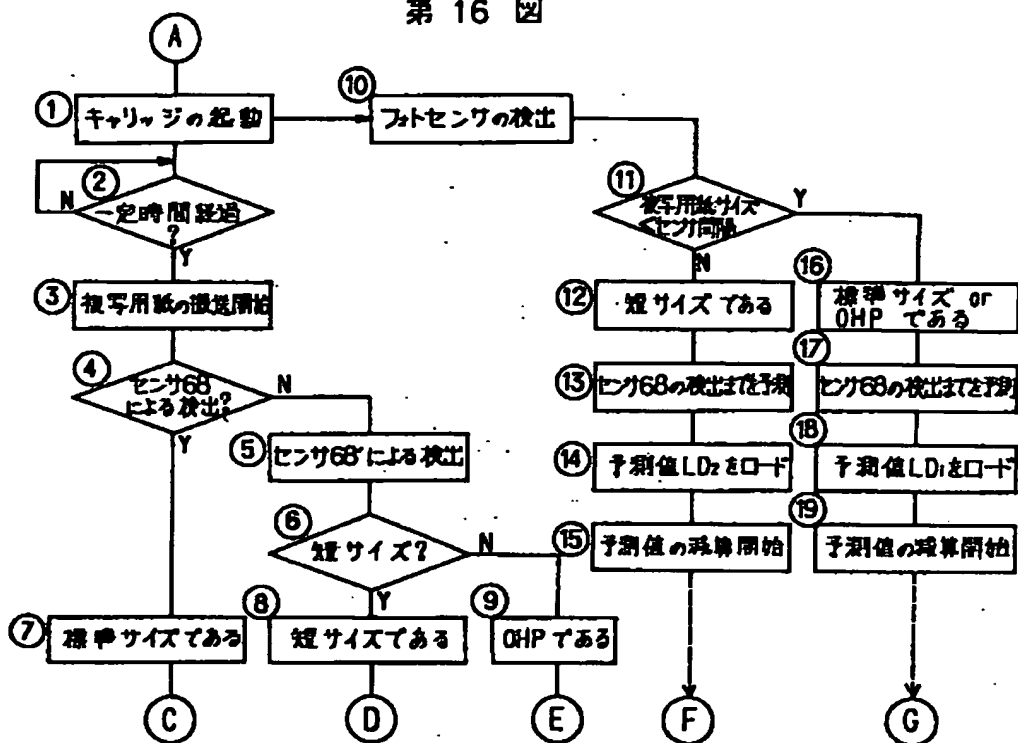
第 13 図



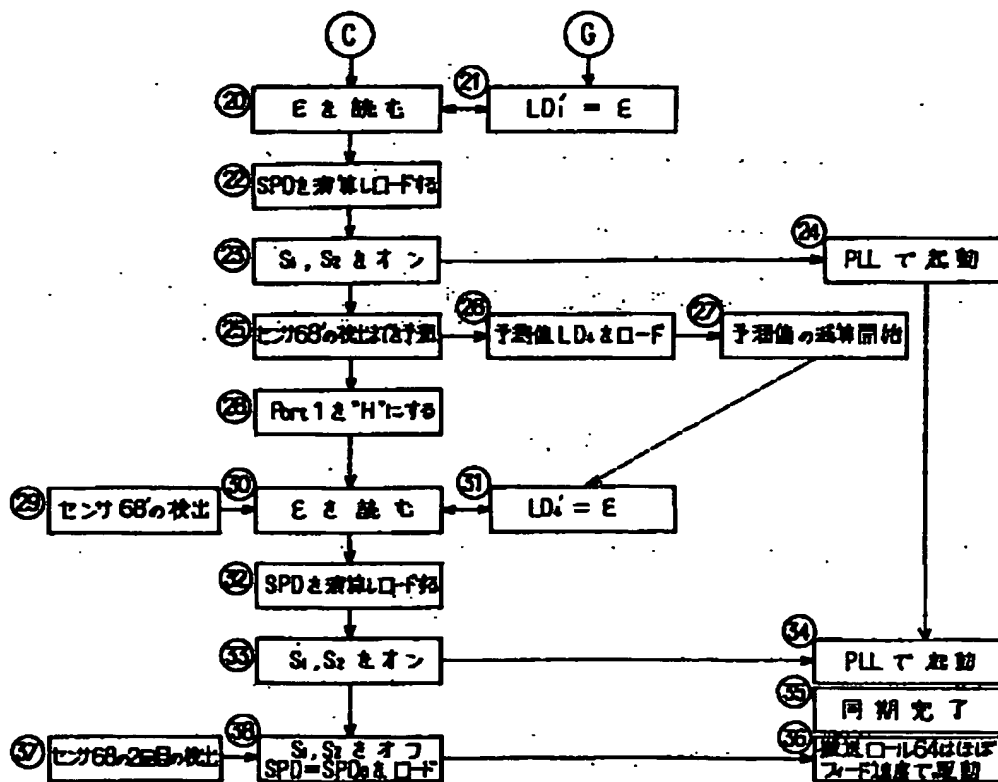
第 15 図



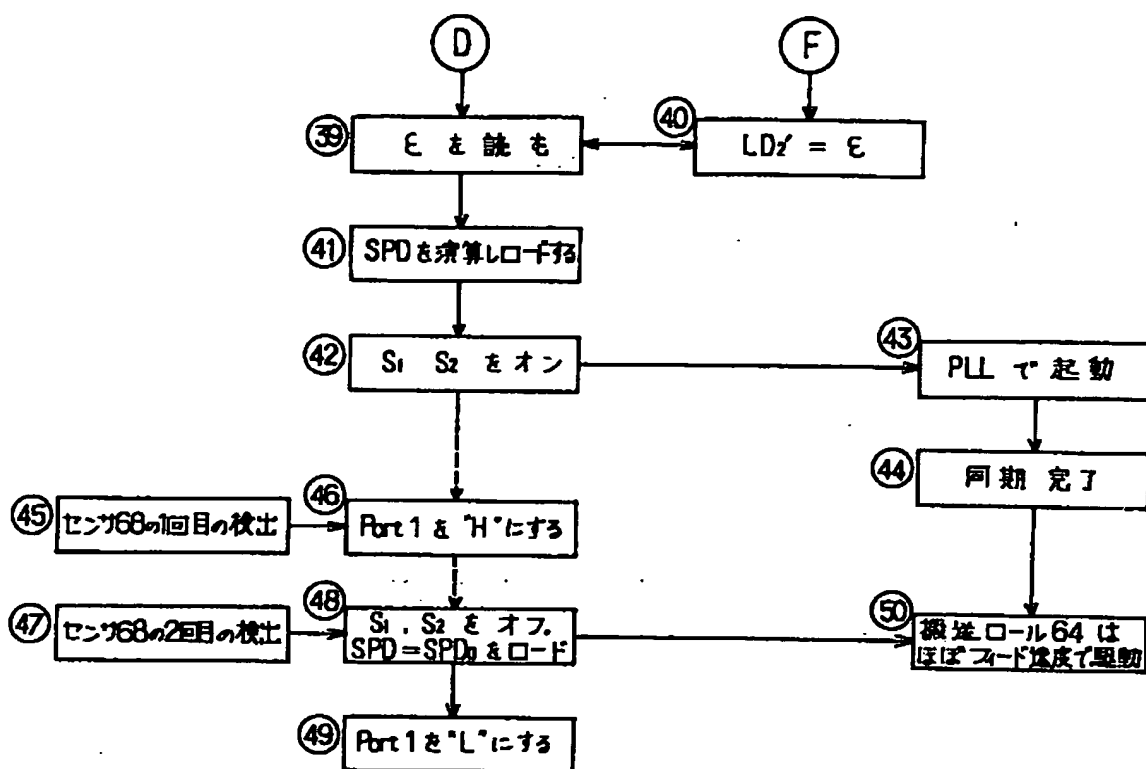
第 16 図



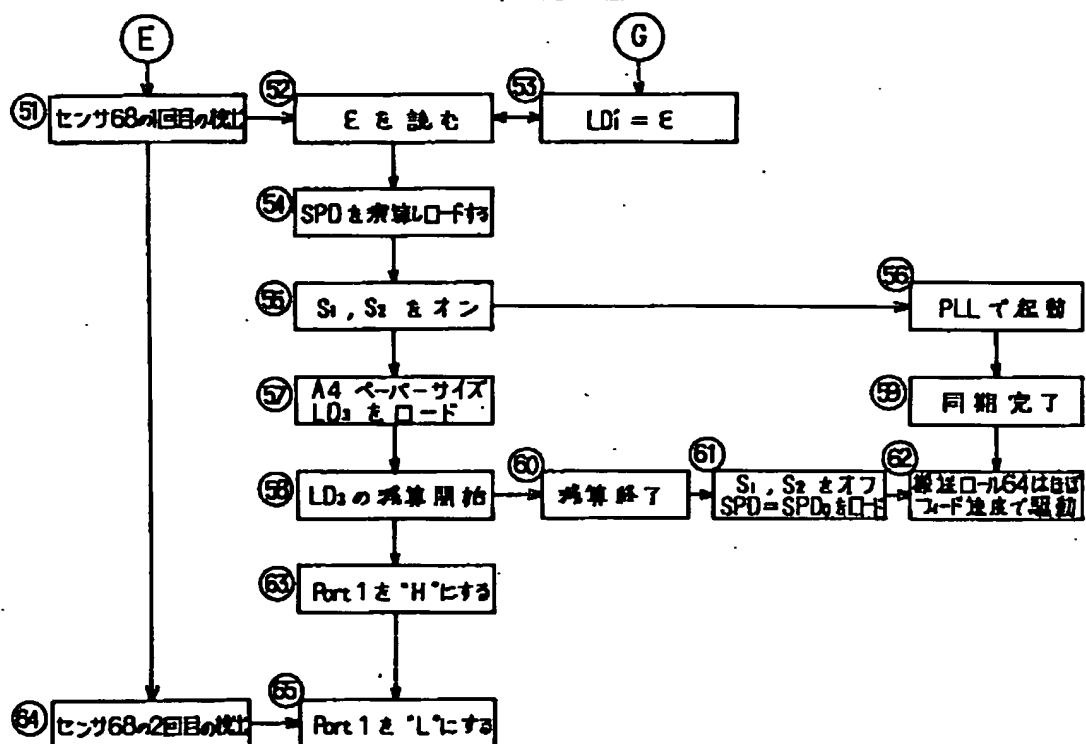
第 17 図



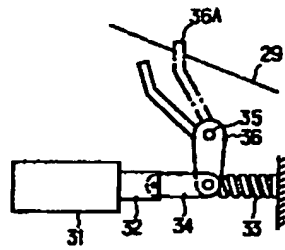
第 18 図



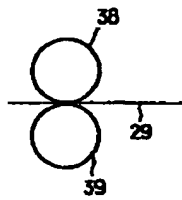
第 19 図



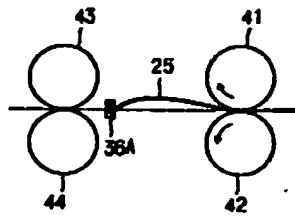
第 21 図



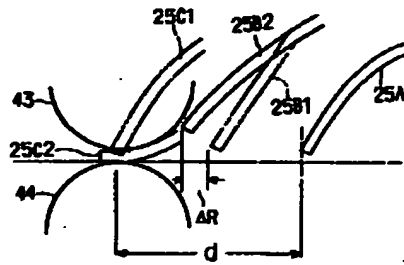
第 22 図



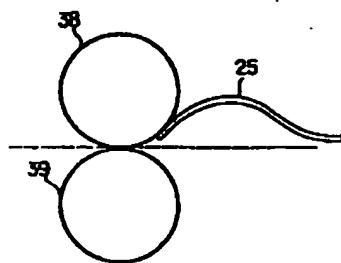
第 23 図



第 24 図



第 25 図



第 26 図

